



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ OBCÍ

INSTITUTE OF MUNICIPAL WATER MANAGEMENT

STUDIE ODKANALIZOVÁNÍ VYBRANÉ OBCE

THE STUDY OF SEWERAGE OF SELECTED MUNICIPALITIES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Radek Chromík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. JAROSLAV RACLAVSKÝ, Ph.D.

BRNO 2017

Zadání VŠKP

Originál zadání je součástí diplomové práce – vloženo do vazby.

ABSTRAKTY A KLÍČOVÁ SLOVA

Abstrakt

Autor bakalářské práce řeší problematiku variant odkanalizování vybrané obce. Řešenou oblastí pro tuto práci jsou Nové Mlýny. Autor vybral vybudování nové gravitační kanalizace pro splaškové vody a původní kanalizaci zachoval pro využití odkanalizování dešťových vod z vybraného území. Cílem je doporučení technicky nejoptimálnější a ekonomicky nejvýhodnější varianty obce Nové Mlýny dle požadavků provozovatele.

Abstract

The author of

Klíčová slova bachelor's thesis address the issue of alternative solution sewerage selected municipalities. Resolved area for this work is Nové mlýny. The author chose the construction of a non gravitational sewerage system for sewage and retained the original sewerage system for the use of drainage of rainwater from the selected area. The aim is to recommend the technically optimal and economically most advantageous variant of the village of Nové Mlýny according to the requirements of the operator.

Klíčová slova

Gravitační kanalizace, stoka, potrubí, šachta, čerpací stanice.

Key words

Gravity sewerage, sewer, pipeline, shaft, pumping station.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Radek Chromík *Studie odkanalizování vybrané obce*. Brno, 2017. 43 s., 17 s. příloh
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního
hospodářství obcí. Vedoucí práce doc. Ing. Jaroslav Raclavský, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 26.5.2017

Radek Chromík
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Jaroslavu Raclavskému, Ph.D. za vedení, poskytnutí potřebných informací a za pomoc při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat starostovi Přítluk panu Františku Kadlecovi za poskytnutí potřebných informací.

OBSAH

1	ÚVOD.....	4
2	STOKOVÉ SOUSTAVY	5
2.1	Jednotná stoková soustava	5
2.2	Oddílná stoková soustava	5
2.3	Modifikovaná stoková soustava	5
3	ZPŮSOBY DOPRAVY ODPADNÍCH VOD	6
3.1	Tradiční způsob Dopravy odpadních vod	6
3.1.1	Gravitační stoková síť	6
3.2	Alternativní způsoby odvádění odpadních vod	7
3.2.1	Tlaková kanalizace	7
3.2.2	Kanalizace podtlaková (vakuová)	7
3.2.3	Maloprofilová kanalizace	8
3.3	Odůvodnění vybraného odvodňovacího systému	8
4	HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVOU VODOU	9
4.1	Odvedení dešťovou kanalizací	9
4.2	Akumulace a regulovaný odtok	9
4.3	Akumulace pro další využití.....	10
4.4	Vsakování	11
4.5	Odpařování z volné hladiny	11
4.6	Odpařování z vegetace.....	12
4.6.1	Intenzivní střešní zeleň	12
4.6.2	Intenzivní střešní zeleň	13
4.7	Zhodnocení	13
5	PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....	15
5.1	Identifikační údaje	15
5.2	Seznam vstupních údajů.....	15
5.2.1	Údaje o území	15
5.2.2	Údaje o stavbě.....	16
5.2.3	Členění stavby na objekty a technologická zařízení	16
6	TECHNICKÁ ZPRÁVA	18
6.1	Popis území stavby	18

6.2	Přírodní poměry	18
6.2.1	Hydrologické poměry	18
6.2.2	Klimatické poměry	18
6.2.3	Geologické poměry	19
6.3	Podklady pro zpracování	19
6.4	Použité předpisy	19
6.4.1	Zákony	19
6.4.2	Vyhlášky	19
6.4.3	Normy	20
6.4.4	Nřízení vlády	20
6.5	Popis části obce	20
6.5.1	Zastavěnost území	20
6.5.2	Stávající stav	21
6.5.3	Odpadní vody od obyvatelstva	21
6.5.4	Hydrologická data	22
6.5.5	Emisní standardy	22
7	STÁVAJÍCÍ ČOV	23
7.1	Stavebně-technický stav	25
7.2	Zatížení průtoky	25
7.3	Popis celkového technologického postupu	25
7.3.1	Mechanická část ČOV	25
7.3.2	Biologická část ČOV	25
7.3.3	Kalové hospodářství	26
7.4	Protiovodňová ochrana	26
7.5	Hydrotechnické údaje	26
7.6	Popis technologického zařízení	26
7.7	Roční provozní náklady	27
7.8	Napojení na dosavadní technické vybavení území	27
7.9	Počet pracovníků	27
8	ODKANALIZOVÁNÍ OBCE NOVÉ MLÝNY	28
8.1	Hydrotechnické výpočty	28
8.2	Uložení potrubí	32
8.3	Kanalizační šachty	32
8.4	Čerpací stanice	32
8.5	Kanalizační přípojky	32
8.6	Trasa stokové sítě	33

8.7	Použité vzorce.....	33
9	ZÁVĚR.....	35
10	POUŽITÁ LITERATURA.....	36
	SEZNAM TABULEK	38
	SEZNAM OBRÁZKŮ	39
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	40
	SEZNAM PŘÍLOH.....	42
	SUMMARY	43

1 ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá studií odkanalizování vybrané části obce Přítluky – Nové Mlýny. Místní část Nové Mlýny leží v nadmořské výšce 165 - 167 metrů nad mořem. Nové Mlýny mají ke dni 16. 5. 2017 115 obyvatel. V obci je vybudována jednotná splašková kanalizace. V obci bude vybudována nová oddílná kanalizace, která bude sloužit pro odvod splaškových odpadních vod a stávající jednotná kanalizace bude patřičně vyčištěna, lokálně opravena a dále bude sloužit jako kanalizace pro odvod dešťových vod se zaústěním do kolem protékající řeky Dyje. [1,13]



Obr. 1.1 Stávající stav obce na „hlavní“ ulici [16]



Obr. 1.2 Stávající stav obce na „vedlejší“ ulici [zdroj: Radek Chromík]

2 STOKOVÉ SOUSTAVY

Stoková soustava je zařízení pro sběr, shromažďování a dopravu tekutých odpadů. Tvoří ji uliční stoky, sběrače, kmenové stoky a čistírna odpadních vod. Slouží pro odvod vod splaškových tak i dešťovým ze zájmového území a zajišťuje běžný komfort bydlení v těchto oblastech.[2]

2.1 JEDNOTNÁ STOKOVÁ SOUSTAVA

Odvodňovací systémy většiny velkých urbanizovaných sídel v ČR jsou na rozhodujícím podílu ploch zájmového území koncipovány jako jednotná stoková soustava. V rámci této soustavy jsou dopravovány veškeré druhy odpadních vod společnou trubicí směrem na čistírnu odpadních vod (ČOV). V případě odkanalizování zájmového území jednotnou stokovou soustavou je nevýhodné že dešťová voda při deštích výrazně svým objemem převyšuje vodu splaškovou a ta je značně naředěna a dopravována na ČOV. U velkých průtoků byla tato naředěná odpadní voda vypouštěna přes odlehčovací komory do recipientu bez předchozího vyčištění na ČOV. Tento princip přinášel řadu technických a ekonomických výhod, které ho po dlouhý čas upřednostňovaly bez ohledu na zřejmá ekologická a hygienická rizika ovlivňující životní prostředí, stejně jako na provoz ČOV za dešťových průtoků. [2]

2.2 ODDÍLNÁ STOKOVÁ SOUSTAVA

Oddílnou stokovou soustavou odvádíme odpadní vody různými způsoby samostatnými trasami stokové sítě. V zájmovém území navrhujeme a budujeme dvě i více stokových soustav dle jejich účelu a požadavků na ně kladených, z nichž každá je určena pro odvádění odpadních vod různého původu. Nejčastěji se jedná o dvě stokové soustavy, z nichž jeden systém odvádí vody splaškové (případně i vody z drobných průmyslových provozoven tyto vody ovšem musí být často předčištěny, než se mohou vypustit do stokové soustavy) a druhý systém odděleně odvádí vody srážkové, pokud je to možné z morfologických a hygienických důvodů přímo do recipientu nebo tyto vody můžeme zasakovat případně retenovat, ale nesmíme ohrozit kvalitu podzemní vody. [2]

2.3 MODIFIKOVANÁ STOKOVÁ SOUSTAVA

Za předpokladu že odvodňujeme území modifikovanou stokovou soustavou spočívá v principu, že kombinujeme jednotnou s oddílnou stokovou soustavu, která závisí na mnoha faktorech. V zahraničí se tato stoková soustava označuje jako polo-oddílná. Principem je že splaškové odpadní vody odvádíme z řešené oblasti hluboko pod terénem, ale dešťové vody jsou uloženy mělce pod terénem. Při přívalu nejvíce znečištěné dešťové se prázdní spojovacím potrubím ze dna dešťových stok v šachtách do stok splaškových. Po jejich zahlcení nad úroveň dna dešťových stok dochází k odtoku srážkové vody dešťovými stokami přímo do recipientu. Největší znečištění z oplachu terénu na začátku deště a z výplachu dešťových stok je takto svedeno splaškovými stokami (za deště pod tlakem) do ČOV. Do recipientu je již odváděna relativně čistá voda. [2]

3 ZPŮSOBY DOPRAVY ODPADNÍCH VOD

Způsoby dopravy odpadní vody je závislý na mnoha faktorech, zejména však na morfologii terénu a použité soustavě odkanalizování, způsob dopravy odpadní vody musíme zohlednit z ekonomického hlediska a také z pohledu provozovatele nově vzniklé stokové sítě. Do návrhu musíme zohlednit rozsah řešené oblasti. Máme-li vyhotoven prvotní návrh systému soustavného odvodnění, (tj. určen rozsah zájmového území a možnosti vedení jednotlivých stok), je potřeba stanovit způsob, kterým bude odvodnění provedeno. [2]

Dopravu odpadních vod je možno rozdělit na:

- tradiční způsob dopravy odpadních vod;
- alternativní způsoby odvádění odpadních vod.

3.1 TRADIČNÍ ZPŮSOB DOPRAVY ODPADNÍCH VOD

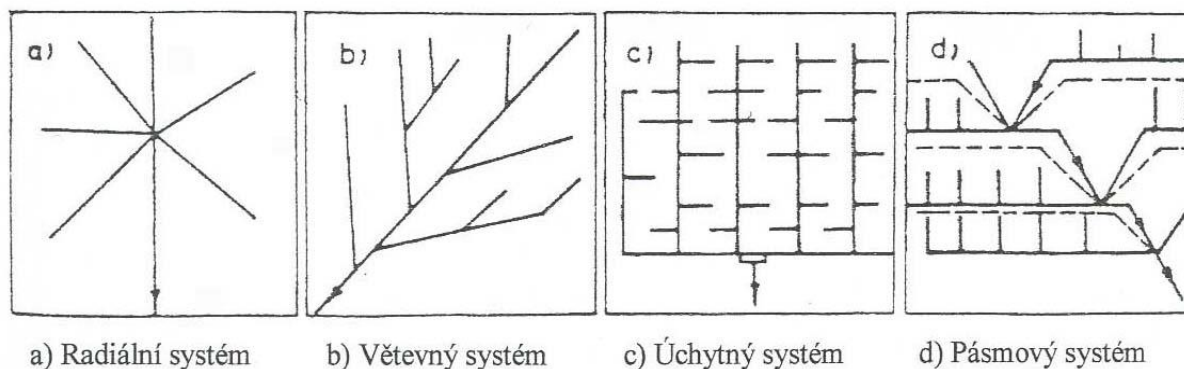
Tradičním způsobem dopravy odpadních vod u soustavného odvodnění urbanizovaných území považujeme jednotné či oddílné soustavy s gravitační dopravou odpadních vod. U tradičního způsobu odvodnění je důraz kladen především na jednoduchost a spolehlivost provozování tradičních stokových systémů je využito např. přečerpávacích stanic a tlakových úseku jen v nezbytně nutných případech, na krátkých úsecích. Tato zařízení se vyznačují vysokými dopravními výkony, které plynou především z potřeby odvádění dešťových odpadních vod.[2]

3.1.1 Gravitační stoková síť

Tradičním způsobem dopravy odpadních vod u urbanizovaných celků je odvodnění gravitační – tzn. splaškové vody jsou, díky morfologickým poměrům, odváděny samospádem působením gravitačních sil. Z hlediska provozování stokové soustavy je tradiční způsob dopravy odpadních vod jednoduchý a spolehlivý. Soustavnost gravitačního odvodnění je třeba doložit výškovým uložením potrubí v podobě podélného profilu. [2]

Gravitační kanalizaci můžeme rozdělit dle uspořádání stokových sítí na:

- radiální;
- větvený;
- úchytný;
- pásmový.



Obr. 3.1 Schémata stokových sítí[2]

3.2 ALTERNATIVNÍ ZPŮSOBY ODVÁDĚNÍ ODPADNÍCH VOD

Alternativními způsoby odvádění odpadních vod se snažíme v co nejvíce případech snížit investiční náklady a tím uspišit realizaci investičního záměru.

Okolnosti, které přispívají k upřednostnění těchto způsobů jsou:

- rozptýlená zástavba (venkovského či vilového typu);
- konfigurace terénu;
- zájmové území s několika samostatnými povodími a společnou ČOV;
- terasovitá zástavba či široké ulice kde by situace vyžadovala souběh dvou gravitačních stok;
- oblasti s nepříznivými podmínkami zakládání stok (vysoká hladina podzemních vod s agresivitou na konstrukční materiál, skalní podloží v malé hloubce, oblasti věčně zmrzlé půdy, poddolovaná území, atd.).

K použití některého z netradičních způsobů odkanalizování mohou ovšem vést i jiné důvody, např. možnost provedení stoky bezvýkopovým způsobem, omezený prostor potřebný pro provádění stok, vysoká hustota již položených inženýrských sítí, nebo jiné překážky, např. vodní toky.[3]

Alternativní způsoby odkanalizování lze členit na:

- kanalizaci tlakovou;
- kanalizaci podtlakovou (vakuovou);
- kanalizaci gravitační maloprofilovou.

3.2.1 Tlaková kanalizace

Tlakové odkanalizování je založeno na principu přetlaku uvnitř větvené či okružové trubní dopravní sítě. Vnitřní přetlak (běžný provozní pracovní přetlak cca 20 – 50 m v. sl.) vyvozují čerpadla umístěná v čerpacích stanicích (dále jen „domovní čerpací jímka“ – DČJ). DČJ jsou umístěny v blízkosti odvodňovaného či odvodňovaných objektů. Z majetko-právních důvodů je optimální, jestliže každá nemovitost vlastní svoji DČJ na elektrickou energii přes samostatné měřidlo spotřeby. Odpadní vody přitékají do DČJ z odvodňovaného objektu domovní kanalizací a domovní gravitační přípojkou. Systém se doporučuje pro plochá či mírně zvlněná území. Jsou považovány za vhodné pro území cca. 15 000 připojených obyvatel. [2]

3.2.2 Kanalizace podtlaková (vakuová)

Princip podtlakové kanalizace pro potřeby stokování objevil Holanďan Liernur. Specifická je pro tuto technologii zejména transportní rychlost kolem $6-8 \text{ m.s}^{-1}$ bez ohledu na spád potrubí. Odpadní voda není dopravována jako uzavřený vodní sloupec, ale po jednotlivých dávkách (porcích). Porce tvoří směs kapek unášených proudícím vzduchem ve směru většího podtlaku. Sací tlak o hodnotě 60 – 70 kPa (0,6 – 0,7 baru) oproti atmosférickému tlaku je trvale udržován v podtlakových nádobách podtlakové stanice. Tento podtlak působí prostřednictvím potrubí na speciální sací ventil osazený ve sběrné šachtě (podle typu

výrobce). Po otevření sacího ventilu se nasává odpadní voda a vzduch do potrubního systému a společně proudí k podtlakové stanici do podtlakových nádob. Z těchto je pak odpadní voda čerpána konvekčními čerpadly na ČOV. Zdrojem energie pro činnost sacího ventilu je vlastní podtlak v potrubí. [2]

Podtlaková (vakuová) kanalizace se tedy skládá z těchto částí:

- gravitační přítok;
- sběrná šachta (domovní přípojková šachta);
- podtlaková část kanalizační přípojky;
- podtlaková stoka;
- podtlaková (vakuová) stanice.

3.2.3 Maloprofilová kanalizace

Maloprofilová gravitační kanalizace byla poprvé publikována již v 19. století v USA. Byla však zapomenuta. Tento systém odkanalizování se na americký venkov v současnosti vrací z Austrálie, kde se metoda již řadu let využívá. O popularitu tohoto řešení se v USA zasloužil především projekt Agentury pro ochranu životního prostředí US – „Clean Water ACT (1977)“, který propagoval levné inovační technologie, vhodné pro venkovská sídla. Maloprofilová kanalizace je specifická použitým trubním materiálem velkých délek s malými světlými profily, nízkou drsností a integrovanými, dokonale vodotěsnými spoji. Revizní šachty jsou nahrazovány šachticemi. [2]

3.3 ODŮVODNĚNÍ VYBRANÉHO ODVODŇOVACÍHO SYSTÉMU

Autor po domluvě se starostou obce, který byl se záměrem seznámen a doložil potřebné informace ke zpracování studie. A zároveň po konzultaci s následným provozovatelem kanalizace Vodovody a kanalizace Břeclav, který si přednostně vybral pro provoz gravitační stokovou soustavu. Autor vypracoval studii, která odpovídá nárokům na ni kladených. Pro odvod splaškových vod z domácností autor navrhl gravitační stokou soustavu z PP o DN 250 s podélným sklonem 7 ‰ na které je v trase umístěna revizní šachta kde se akumulují splašky a ty jsou poté přečerpávány za pomoci čerpadel s plovákovým spouštěčem do gravitačního potrubí. Osazení čerpadel do revizní šachty je z důvodu morfologických podmínek. Poté je splašková voda dopravována na ČOV.

4 HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVOU VODOU

Hospodaření s dešťovou vodou spadá pod vyhlášku č. 501/2006 sb., o obecných požadavcích na využívání území a vyhlášku č. 268/2009 sb. o technických požadavcích stavby.[5]

Hospodaření s dešťovou vodou můžeme definovat třemi způsoby.

- vsakování na pozemku;
- zadržování a regulované odpouštění oddílnou kanalizací do vodního toku;
- regulované odpouštění do jednotné kanalizace.

Za předpokladu vhodných místních podmínek a dostatečně propustném podloží můžeme srážkovou vodu nechat vsakovat. Při horších vsakovacích podmínkách kombinujeme vsakování s retencí, které je regulováno odpouštěním. Pokud nastane případ, že se nic nevsakuje, je možné přistoupit pouze k retenci a regulaci odtoku. Pokud vodu shromažďujeme v retenčních nádržích tak ji přednostně odvádíme do dešťové kanalizace, kterou je přímo odváděna do vodního recipientu, nebo za příznivých podmínek můžeme dešťovou vodu odvádět přímo do recipientu. Nejlepším řešením nakládání s dešťovou je princip, na jakém místě voda spadne tak se akumuluje a poté se i využít. Například v případě akumulace a následné využívání dešťové vody formou zavlažování zahrady, trávníků nebo jejím využití jako nahrazení za vodu pitnou v případech splachování praní atd.. Vsakováním dešťové vody doplňujeme zásoby podzemní vody, které se v současné době stále zmenšují. V případě retence a regulace odtoku zamezujeme přetěžování kanalizačních sítí nebo jejich následnému zahlcení, potažmo čistíren odpadních vod, které nemají dostatečnou kapacitu, aby zvládly přívalové deště. [5,14]

Nejčastější způsoby likvidace dešťové vody:

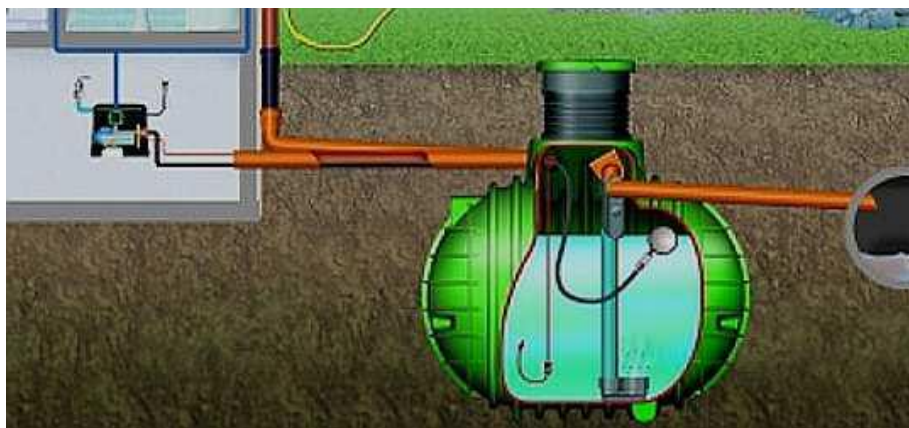
- odvedení dešťovou (jednotnou) kanalizací;
- akumulace a regulovaný odtok;
- akumulace pro další využití;
- vsakování;
- odpařování z volné hladiny;
- odpařování z vegetace.

4.1 ODVEDENÍ DEŠŤOVOU KANALIZACÍ

V současné době už se pokládá za téměř nepřípustné odvádět dešťové vody do kanalizace bez částečného odpařování, akumulace nebo vsakování. V nejčastějším případě jsou dešťové svody přímo napojeny na kanalizační přípojku, kterou je odváděna do kanalizace na ČOV případně přímo do recipientu. [5]

4.2 AKUMULACE A REGULOVANÝ ODTOK

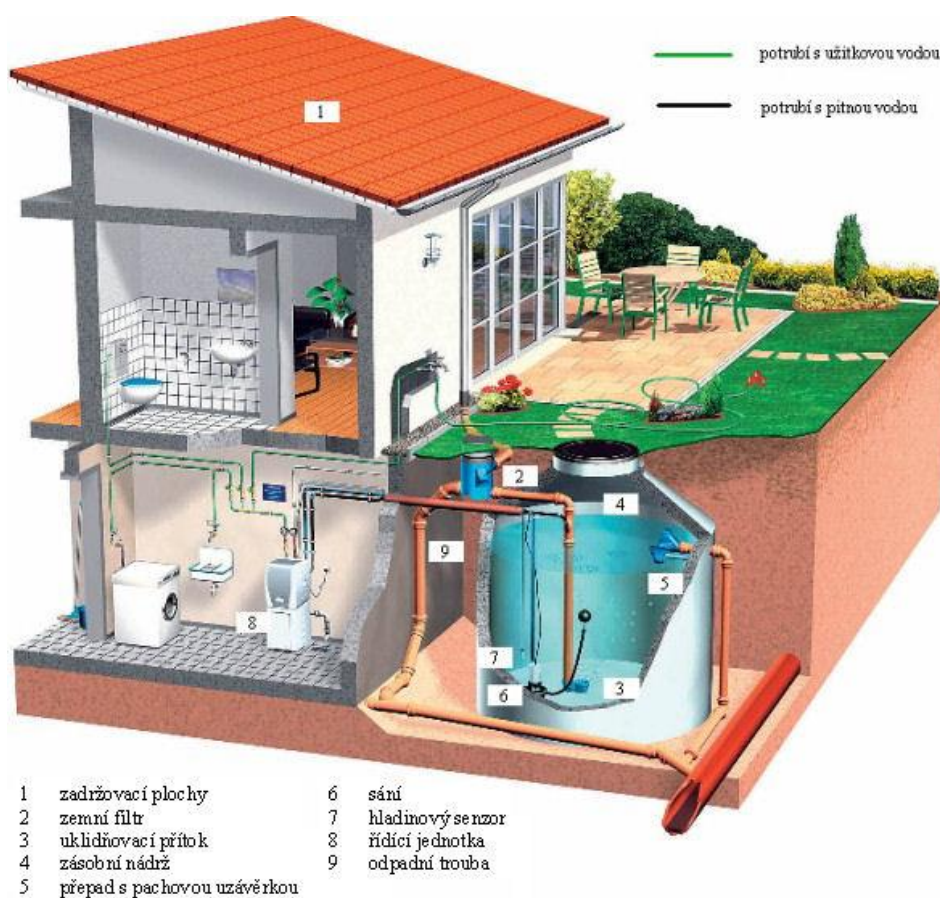
Případ kdy jsou dešťové vody odváděny do kanalizace jako v předchozím případě, ovšem s tím rozdílem, že na trase kanalizační přípojky umísťujeme akumulační nádrž. Ty jsou poté do kanalizace vypouštěny malým odtokem. To znamená, že akumulační nádrž pouze krátkodobě zadržuje dešťové vody v místě spadu. Tímto způsobem je vyřešena problematika přetěžování kanalizací a recipientu přívalovými srážkami. [5]



Obr. 4.1 Akumulační nádrž [17]

4.3 AKUMULACE PRO DALŠÍ VYUŽITÍ

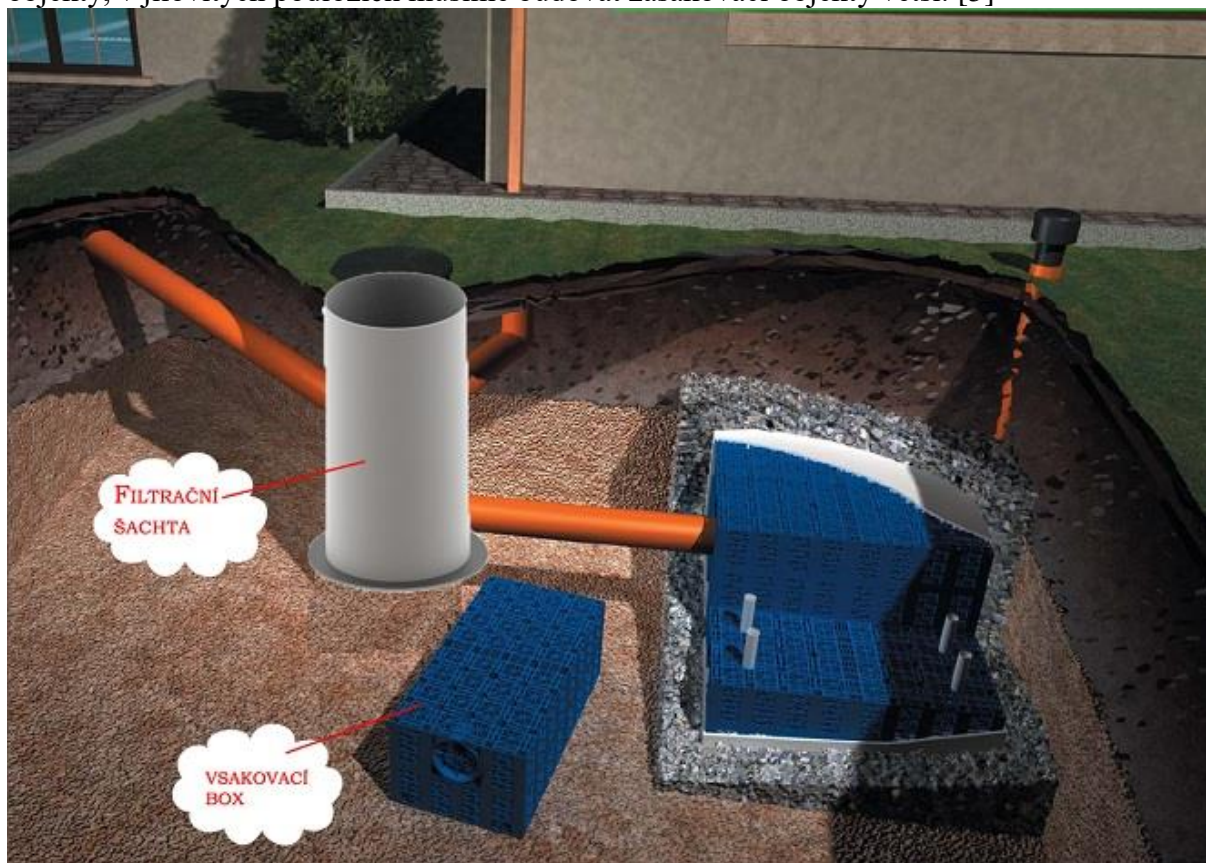
Problematika řeší využívání dešťové vody na méně náročné činnosti, kde bychom jinak zbytečně používali vodu pitnou. Účely ke kterým se dešťová voda využívá místo vody pitné jsou například splachování WC, zalévání či úklid. Předpokladem pro využití této vody jsou případy, kde není nutné využívat upravovanou a kontrolovanou pitnou vodu. Abychom mohli dešťovou vodu využívat těmito způsoby je nutná dešťová zdrž, která se dimenzuje podle spotřeby vody a dle srážkového průměrného úhrnu. [5]



Obr. 4.2 Technické zařízení pro užívání dešťové vody [18]

4.4 VSAKOVÁNÍ

Vsakování rozdělujeme do dvou způsobů a to na podzemní a povrchové. Tento způsob pokud to podmínky dovolí, je řešením, které v současné době nejvíce vyhovuje a odpovídá požadavkům na likvidaci dešťových vod. Tento způsob pracuje na principu podzemního zasakovacího objektu s předchozí filtrací hrubých nečistot. V tomto případě nejsou dešťové svody napojeny na kanalizaci a nedochází k přetěžování kanalizace a vodního toku. Pro realizaci tohoto řešení musíme navrhnout zasakovací rýhu nebo průleh a znát propustnost zeminy. V písčitých podložích s dobrou propustností stačí i poměrně malé zasakovací objekty, v jílovitých podložích musíme budovat zasakovací objekty větší. [5]



Obr. 4.3 Praktický příklad vsakování [19]

4.5 ODPAŘOVÁNÍ Z VOLNÉ HLADINY

Je způsob likvidace dešťové vody, který je náročný na plochu z důvodu vytvoření jezírka nebo poldru. Uvažujeme, že v těchto nádržích nebude voda trvale ale jen při deštích a po dobu než se voda odpaří. Pokud uvažujeme, že dešťovou vodu budeme pouze odpařovat budeme k tomuto způsobu potřebovat velkou plochu. Proto tento způsob kombinujeme například se vsakováním nebo vodu odčerpávat za účelem zalévání. Jezírko nebo nádrž musí být navržena na velké kolísání hladiny vody. [5]



Obr. 4.4 Umělé jezero na dešťovou vodu ze střech okolních budov, Postdamer Platz, Berlin DE[15]

4.6 ODPAŘOVÁNÍ Z VEGETACE

4.6.1 Ixtenzivní střešní zeleň

Zakládá se na malých vrstvách substrátu a k výsadbám se používají rostliny odolné, nenáročné, snášející extrémní podmínky, se schopností rozrůstat se do plochy.

Plní funkce:

- estetické;
- ekologické;
- psychohygienické.

Rostliny chrání střešní konstrukci od slunečního záření a výkyvy teplot. Zadržují se zde dešťové srážky, které by jinak bez užitku otekli do kanalizace, a pozvolným odpařováním zvlhčuje ovzduší ve svém okolí. Extenzivní střešní zeleň zřizujeme na střešních konstrukcích, které mají nižší únosnost. [5]



Obr. 4.5 Extenzivní střešní zahrada [20]

4.6.2 Intenzivní střešní zeleň

Tyto střešní zeleně dělíme na jednoduché a náročné. Mezi jednoduché patří zpravidla travníky, trvalky a dřeviny. U tohoto způsobu jsou nižší náklady a jsou méně náročné. Náročné intenzivní zahrady mají vysoké nároky na konstrukci půdního profilu a musejí být pravidelně zásobovány vodou a živinami. Zřizujeme je za účelem reprezentace, pro sportovní využití a k odpočinku. [5]



Obr. 4.6 Intenzivní střešní zahrada [21]

4.7 ZHODNOCENÍ

Hospodaření s dešťovými vodami je v dnešní době neodmyslitelnou součástí projektu. Ideální jsou kombinace mezi různými způsoby hospodaření s dešťovými vodami a to kombinovat akumulaci, retenci i odpařování. Odpařováním zároveň docílíme zvyšování vlhkosti vzduchu a zároveň ochlazení okolního vzduchu. v okolí velkých měst a hlavně nad nimi je vysoká teplota. Tento problém způsobuje nedostatek dešťových srážek. Cílem hospodaření s dešťovými vodami je tuto vodu retenovat, akumulovat a odpařovat a snažit se

docílit co nejmenšího vypouštění této vody do kanalizace a odlehčení místních čistíren odpadních vod a také odlehčení recipientu.

5 PRŮVODNÍ ZPRÁVA

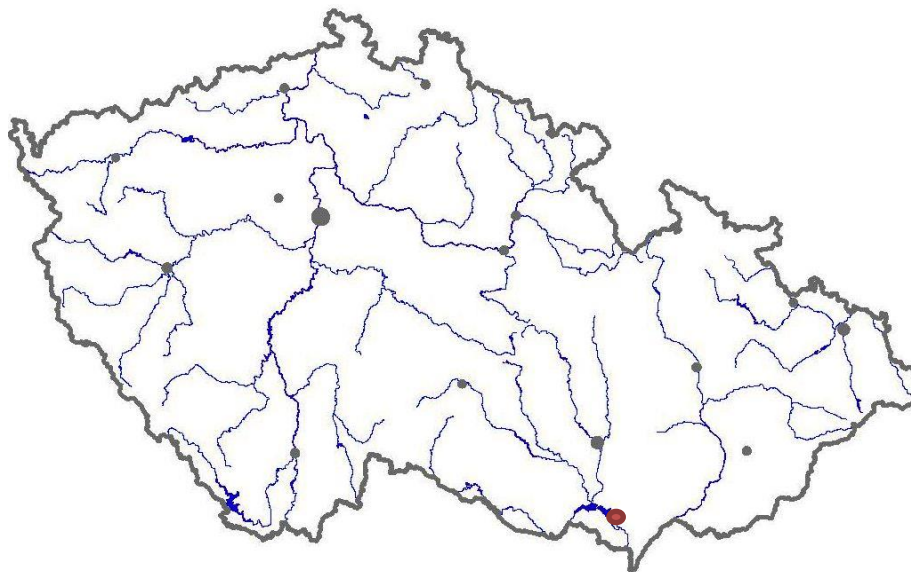
5.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	Studie odkanalizování vybrané části obce
Kraj:	Jihomoravský
Okres:	Břeclav
Obec:	Přítluky 692 01
Katastrální území:	Nové mlýny
Žadatel:	Obec Přítluky 691 04 Přítluky 11
Zpracovatel:	Radek Chromík 22. Dubna 12. 692 01 Mikulov
Zadavatel:	doc. Ing. Jaroslav Raclavský, Ph.D.[4]

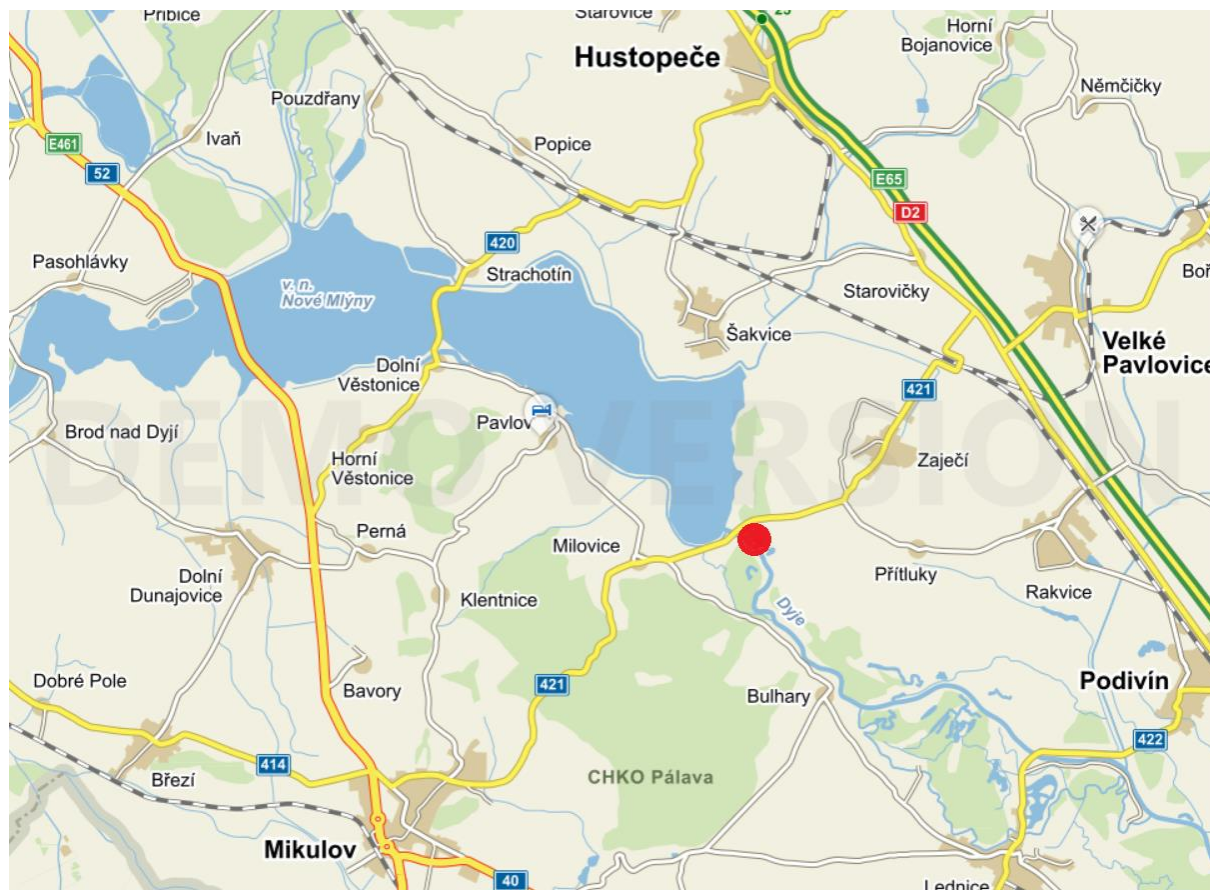
5.2 SEZNAM VSTUPNÍCH ÚDAJŮ

5.2.1 Údaje o území

Rozsah studie obsahuje odkanalizování části obce Přítluky, která se nazývá Nové Mlýny. V podstatě se jedná o samostatnou obec, která byla k Přítlukům pouze připojena z důvodu její velikosti a spadá tím pod obecní úřad v Přítlucích. Nové mlýny byly k obci připojeny 1960 a staly se místní částí Přítluk. Jedná se o zastavěné území, kde je postaveno 74 nemovitostí a žije zde 115 obyvatel. Jde o malou obec, která nespadá do památkové rezervace, památkové zóny, zvláště chráněného území apod.. Nové Mlýny byly postaveny pod vodní nádrží, která nese stejný název a je postavena souběžně podél řeky Dyje. [4,13]



Obr. 5.1 Poloha zájmového území v rámci ČR[6]



Obr. 5.2 Podrobnější lokalita zájmového území[7]

5.2.2 Údaje o stavbě

Autor ve studii řeší návrh nové oddílné splaškové kanalizace. Výstavba nové kanalizace bude stavbou trvalou a nahradí stávající vybudovanou stoku, která odvádí splaškové a dešťové vody jednotně na místní čistírnu odpadních vod. Stávající stoka zůstane ponechána, ale změní se její význam. Na stávající stoce budou provedeny patřičné opravy, poté vyčištěna specializovanou firmou a bude napojena do kolem protékající řeky Dyje dále jen recipient. Nová kanalizace bude odvádět pouze vodu splaškovou z domácností a místního Campu Pálava do stávající čistírny odpadních vod, kde bude vyčištěna a poté se bude vypouštět do kolem protékajícího recipientu dle imisních hodnot. Camp Pálava není předmětem studie. Majitel tohoto Campu Pálava má vybudovanou vlastní stokovou síť a akumuluje splaškové vody na vlastním pozemku, které poté přečerpává před mechanickou část ČOV na vlastní náklady. Při výstavbě budou dodrženy údaje o splnění požadavků na stavbu a obecné technické požadavky zabezpečující bezbariérové užívání staveb. Studie nespadá do seznamu výjimek ani žádných úlevových řešení, protože se zde nenachází žádné významné množství odpadních vod od významných producentů. Stoka se bude dělit na hlavní stoku A a vedlejší stoku B. Na stoky A a B budou napojeny další vedlejší stoky A-1, A-2, A-3, A-4, A-5, B-1 a B-2. Stoka je navržena v celkové délce 8 364,96 metrů. [4]

5.2.3 Členění stavby na objekty a technologická zařízení

SO - 01 Kanalizace

SO – 02 Čerpací stanice – 1x

SO – 03 ČOV

Stavbu můžeme rozdělit na trubní vedení z ACARO PP SN 12, směrové a souběžné šachty zhotovené z prefabrikovaného betonu, kanalizační přípojky k domům z PVC a přečerpávající stanici celkem jednu kvůli morfologickému rozložení terénu a dodržení patřičných norem. Revizní šachta Š1 bude zbudována na stávající potrubí a tím bude stoková síť propojena s ČOV. Jako konečný prvek je zbudována ČOV a odtok vyčištěné vody do recipientu. [4]

6 TECHNICKÁ ZPRÁVA

6.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY

Navrhovaná splašková kanalizace se nachází převážně ve středu pravého jízdního pruhu místní komunikace a ve výjimečných případech prochází přes pozemky, které jsou ve vlastnictví investora. Poloha obce Nové Mlýny se nenachází na územním plánu v žádných stávajících ochranných ani bezpečnostních pásmech. Kolem řeky Dyje jsou vystavěné ochranné hráze, a proto Nové Mlýny nespádají do záplavového ani poddolovaného území. Stavba nebude mít žádný vliv na okolní stavby a pozemky. Zároveň nebude mít stavba vliv na odtokové poměry v území. V případě překážek v podobě dřevin budou tyto překážky odstraněny. Při křížení s inženýrskými sítěmi a dalšími stavbami budou dodrženy platné předpisy. V případě demolice a rozebírání staveb v podobě parkovišť, chodníků, plotů apod. budou případné stavby navraceny do původního stavu nebo opraveny. Opravy budou zahrnuty jako související investice podmiňující vyvolané nebo související. Ze stoky budou vyvedeny přípojky k domům, na které se vlastníci nemovitostí napojí. Za předpokladu že nemovitost patří obci tak napojení řeší investor.

Při návrhu produkce odpadních vod od obyvatelstva autor vychází ze specifické spotřeby pitné vody dle PRVKUK okres Břeclav. V obci je postaveno 74 domů a bydlí zde 115 obyvatel.

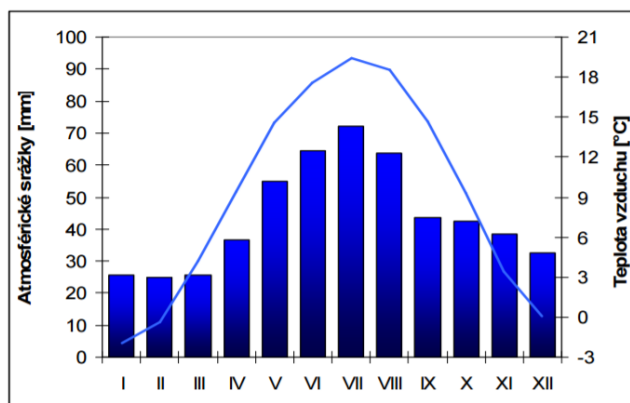
6.2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

6.2.1 Hydrologické poměry

Kolem obce protéká řeka Dyje a severovýchodně nad obcí je zbudována vodní nádrž Nové Mlýny. Čov vyústí do koryta řeky Dyje a je tudíž recipientem stávající čistírny odpadních vod. Koryto řeky dále pokračuje směrem na obec Bulhary a město Břeclav, poté vtéká do Rakouska a vlévá se do řeky Moravy. [22]

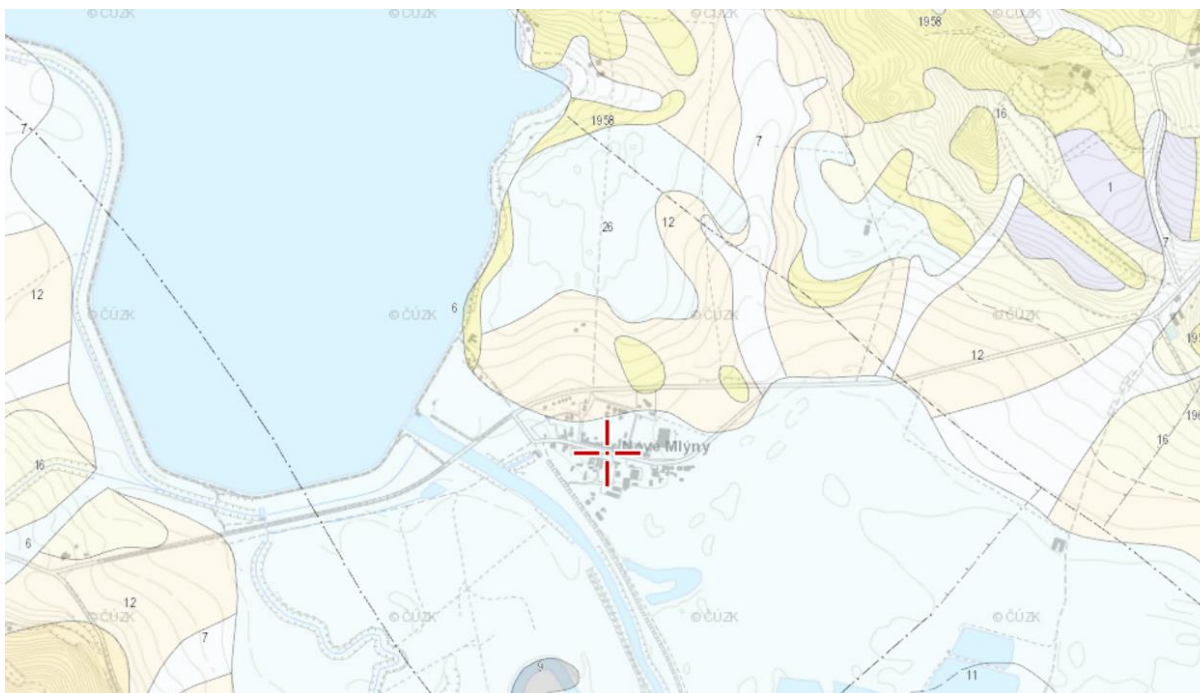
6.2.2 Klimatické poměry

Dle manipulačního řadu VD NM kolektiv 2001. Z teplotního hlediska se jedná o nejteplejší oblast ČR, pro kterou je typické dlouhé letní období a kratší zimy. Průměrná roční teplota v této oblasti se zde pohybuje kolem 10 °C. Průměrný roční úhrn srážek je 525,4 mm. [22]



Obr. 6.1 Průměrná měsíční teplota vzduchu (křivka) a průměrné měsíční úhrny atmosférických srážek (sloupce)[22]

6.2.3 Geologické poměry



Obr. 6.2 Geologická mapa Nových Mlýnů[8]

Legenda:

1 – navážka, halda, výsypka, 6 – nivní sediment, 7 – smíšený sediment, 9 – slatina, rašelina, hnílokal, 11,26,28 – písek, štěrk, 12 – písčito-hlinitý sediment, 16 – spraš, sprašová hlína.

6.3 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

- Mapy.cz,
- Webové stránky obce <http://www.pritluky.cz/obec/> a <http://www.risy.cz/>,
- Katastrální mapa <http://www.cuzk.cz/>,
- PRVKÚK <https://www.kr-jihomoravsky.cz/>.

6.4 POUŽITÉ PŘEDPISY

6.4.1 Zákony

- zákon č. 254/2001 Sb. (ve smyslu novely č. 20/2004 Sb. a pozdějších), o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon);
- zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (o vodovodech a kanalizacích).

6.4.2 Vyhlášky

- Vyhláška č. 252/2004 Sb. (ve smyslu pozdějších novel), kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody;

- Vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon o vodovodech a kanalizacích;
- Vyhláška č. 137/1999 Sb., kterou se stanoví seznam vodárenských nádrží a zásady pro stanovení a změny ochranných pásem vodních zdrojů.

6.4.3 Normy

- ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky;
- ČSN EN 752 Odvodňovací systémy vně budov.

6.4.4 Nřízení vlády

- Nařízení vlády č. 23/2011 sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod.

6.5 POPIS ČÁSTI OBCE

V roce 1960 se Nové Mlýny připojili k obci Přítluky a staly se její místní částí. Obec se nachází asi 3,5 km jihozápadně od obce zaječí. Celkový rozsah zástavby je vybudován v rozmezí 167 – 168 m n.m.



Obr. 6.3 Mapa Nových Mlýnů s ČOV[7]

6.5.1 Zastavěnost území

Nové Mlýny mají rozlohu 373 ha. Žije zde 115 obyvatel a je zde postaveno 74 domů.[9]

Vybavení obce:

Škola:	NE
Školka:	NE
Zdravotní zařízení:	NE

Policie:	NE
Hasiči:	NE
Kanalizace:	ANO
ČOV:	ANO
Vodovod:	ANO
Plynovod:	ANO

Významní producenti:

V obci jsou zastoupeny pouze drobné podnikatelské aktivity bez významnějšího množství odpadních vod z výroby.

6.5.2 Stávající stav

V obci je vybudována jednotná kanalizace, která odvádí jak splaškové odpadní vody, tak i dešťové vody do stávající čistírny odpadních vod. Na kanalizaci je napojena celá infrastruktura obce tzn. svody dešťové vody ze střech, odpady z umyvadel, WC a koupelen a přepady z jímek a septiků. Tato stávající stoka bude zachována patřičně vyčištěna technikou, kterou zajistí specializovaná firma, a dále budou opraveny případné lokální poruchy. Poté bude stoka sloužit jako oddílná kanalizace pro dešťovou vodu a bude napojena do přílehlého recipientu. ČOV byla v roce 2002 rekonstruována na mechanicko-biologickou čistírnu s nitrifikací a denitrifikací. Na čistírně v současné době probíhá zkušební provoz. Vyčištěné odpadní vody odtékají do přečerpávací jímky, která se nachází před ochrannou hrází řeky Dyje. Za nízkého stavu vody v řece odtéká vyčištěná voda z přepadové jímky samospádem, za vyššího stavu vody v řece je vyčištěná voda přečerpávána. V tomto případě se musí zamezit vnik vody z řeky do přečerpávací jímky gravitačním potrubím uzavřením šoupěte.[22]



Obr. 6.4 Pohled do RŠ. Stávající stav [zdroj: Radek Chromík]

6.5.3 Odpadní vody od obyvatelstva

Produkce odpadních vod od obyvatelstva vychází ze souboru PRVKUK. V obci žije 115 obyvatel a je zde postaveno 74 domů. Průměrně dle výpočtu připadá 1,5 osoby na rodinný dům.

Na stoce A je postaveno 13 rodinných domů.

Na stoce A-1 jsou postaveny 4 rodinné domy.
Na stoce A-2 je postaveno 11 rodinných domů.
Na stoce A-3 je postaveno 5 rodinných domů.
Na stoce A-4 jsou postaveny 2 rodinné domy.
Na stoce A-5 je postaveno 7 rodinných domů.
Na stoce B je postaveno 21 rodinných domů.
Na stoce B-1 je postaveno 7 rodinných domů.
Na stoce B-2 jsou postaveny 4 rodinné domy.

6.5.4 Hydrologická data

<i>Tok:</i>	Dyje	<i>Stanice:</i>	VD Nové Mlýny							
<i>Kraj:</i>	Jihomoravský kraj	<i>ORP:</i>	Břeclav	<i>Obec:</i>	Přítluky					
<i>Provozovatel stanice:</i>			Povodí Moravy Brno							
<i>Centrum automatického sběru dat:</i>			Povodí Moravy Brno							
<i>Staničení:</i>	52.30	<i>[km]</i>	<i>Číslo hydrologického pořadí:</i>	4-17-01-011						
<i>Plocha povodí:</i>	11878,24	<i>[km²]</i>	<i>Zeměpisné souřadnice:</i>	164339 v.d. 485127 s.š.						
<i>Nula vodočtu:</i>	160,02	<i>[m.n.m.]</i>	<i>Procento plochy povodí toku:</i>	88,0						
<i>Stupně povodňové aktivity:</i>		<i>[cm]</i>	<i>[m³.s⁻¹]</i>	<i>Platnost SPA pro úsek toku:</i>						
<i>Bdělost</i>	417	100	Nové Mlýny - Ladrná							
<i>Pohotovost</i>	507	200	<i>Kritické místo:</i>							
<i>Ohrožení</i>	604	350								
<i>Průměrný roční stav:</i>	260	<i>[cm]</i>	<i>N-leté průtoky:</i>	<i>Q₁</i>	<i>Q₅</i>	<i>Q₁₀</i>	<i>Q₅₀</i>	<i>Q₁₀₀</i>		
<i>Průměrný roční průtok:</i>	24,8	<i>[m³s⁻¹]</i>	<i>[m³s⁻¹]</i>	160	341	436	693	820		
<i>Odesílatel zpráv:</i>			<i>Četnost hlášení SPA:</i>	<i>I.</i>	1 x denně					
Povodí Moravy - obsluha VD Nové Mlýny				<i>II.</i>	4 x denně					
				<i>III.</i>	3hodinové hlášení					

Obr. 6.5 Evidenční list hlásného profilu[10]

6.5.5 Emisní standardy

Tab. 6-1 Emisní standardy znečištění odpadních vod v mg/l dle nřízení vlády č. 61/2003[11]

[mg/l]	CHSK _{Cr}		BSK ₅		NL		N-NH ₄ ⁺		N _{celk}	
	p	m	p	m	p	m	průměr	m	průměr	m
500	150	220	40	80	50	80	-	-	-	-
500 - 2000	125	180	30	60	40	70	20	40	-	-
2001 – 10 000	120	170	25	50	30	60	15	30	-	-
10 001- 100 000	90	130	20	40	25	50	-	-	15	30
➤ 100 000	75	125	15	30	20	40	-	-	10	20

p.....přípustná hodnota

m... maximální hodnota

7 STÁVAJÍCÍ ČOV

ČOV se nachází v jihovýchodní oblasti části obce Přítluky Nové Mlýny. Objekt je po rekonstrukci, která proběhla v roce 2002. Dále je objekt oplocen a zabezpečen proti vniku nežádoucích osob. Plocha na ČOV je zatravněna a udržována, dále na pozemku stojí budova s technickou místností pro správce objektu. Čistírna je připojena na rozvody elektrické energie kvůli strojům a měřicím zařízením. [22]



Obr. 7.1 Pohled na ČOV[zdroj: Radek Chromík]



Obr. 7.2 Pohled na budovu s technickou místností[zdroj: Radek Chromík]



Obr. 7.3 Pohled na technologickou část[zdroj: Radek Chromík]

7.1 STAVEBNĚ-TECHNICKÝ STAV

ČOV byla v roce 2002 rekonstruována, ovšem stav železobetonových nádrží je narušen klimatickými podmínkami a provozem čistírny. Před uvedením do provozu bude provedena sanace železobetonových nádrží. Hrubé česle se vymění za nový kus a autor doporučuje výměnu čerpadel a provzdušňovacích médií z důvodu jejich stavu.

7.2 ZATÍŽENÍ PRŮTOKY

Produkované znečištění	24,3 kg BSK ₅ /den
Koncentrace BSK ₅ na přítoku	409 mg BSK ₅ /l
Denní množství splaškových vod	54m ³ /den
Denní množství balastních vod	5,4 m ³ /den
Celkové denní množství odpadních vod	59,4 m ³ /d
Hodinové množství odpadních vod	2,5 m ³ /hod
Maximální průtok	2,6 m ³ /hod, 9,24 l/s

7.3 POPIS CELKOVÉHO TECHNOLOGICNÉHO POSTUPU

7.3.1 Mechanická část ČOV

- Hrubé česle;
- čerpání na vstupu.

7.3.2 Biologická část ČOV

Osazené technologické zařízení je od firmy OMS Walter s.r.o.. Toto zařízení pracuje na principu dlouhodobě nízkozatěžované aktivace s úspornou dobou provzdušňování řízenou kyslíkovou sondou. Odstranění znečišťujících látek a následné stabilizace kalu je dosaženo intenzivním promícháváním surové vody s aktivovaným kalem, což je spojené s malou tvorbou kalu. [22]

Po předčištění na mechanickém stupni voda natéká do biologické jednotky. Jedná se o kompaktní zařízení – aktivace a dosazování jsou sdružené do jediného stavebního objektu. Aktivační nádrž je provzdušňována pomocí membránových provzdušňovacích elementů formou jemnobubliného provzdušňování, umístěných na šesti tyčích, které se dají v případě potřeby uzavřít a snadno za provozu vytáhnout pro případnou kontrolu nebo opravu jednotlivých provzdušňovacích elementů při nepřerušném provozu čistírny bez snížení její účinnosti. Dodávku vzduchu pro provzdušňovače zajišťují dmychadla, jejichž provoz je řízen kyslíkovou sondou v závislosti na skutečném obsahu kyslíku v aktivační nádrži, tímto způsobem dochází ke značné úspoře elektrické energie. Z důvodu zabezpečení vzhledu aktivovaného kalu a tím zvýšení účinnosti čištění jsou použity pro míchání AN dvě stávající ponorná horizontální míchadla. [22]

7.3.3 Kalové hospodářství

Jako kalové silo se využívá stávající nádrž. Při zahuštění kalu na 4 % má kapacitu 150 dní během roku, v období letní sezóny 80 dní. [22]

7.4 PROTIOVODŇOVÁ OCHRANA

Při Q100 v profilu pod vodním dílem Nové Mlýny je průtok $Q = 785 \text{ m}^3/\text{s}$, výška hladiny při tomto průtoku v místě vyústění z čistírny je 166,70 m n. m. [22]

Od řeky Dyje je celá lokalita před stoletou vodou chráněna hrází. Propustek přes tuto hráz je opatřený stavítkem ve správě Povodí Moravy. Při zvednutí průtoků v recipientu nad úroveň vnitřního koryta se propustek uzavírá. Proti vniknutí zpětné vody z odtokového otevřeného příkopu čistírny je biologie chráněna kanálovým šoupátkem, které uzavírá obsluha čistírny. [22]

7.5 HYDROTECHNICKÉ ÚDAJE

Tab. 7-1 Parametry hodnot na odtoku ČOV

Parametr	Hodnota „p“ [mg/l]	Hodnota „m“ [mg/l]
BSK ₅	15	30
CHSK ₅	70	90
NL	20	30
N-NH ₄	15	30

7.6 POPIS TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ

- 2 x ponorné kalové čerpadlo v ČS;
- 2 x dmychadlo pro provzdušňování aktivace;
- ponorné kalové čerpadlo pro vratný a přebytečný kal;
- rozvody vzduchu uvnitř aktivační nádrže;
- jemnobublinné provzdušňovací elementy pro aktivaci;
- kyslíková sonda;
- promíchání kalového vzduchem;
- ultrazvukový průtokoměr včetně měrného žlabu;
- trubní rozvody – pozink, Geberit PE, nerez;
- dosazovací nádrže z PP – typ OMS BA;
- ponorné čerpadlo pro vyčištěnou vodu.

7.7 ROČNÍ PROVOZNÍ NÁKLADY

Tab. 7-2 Provozní náklady ČOV

	KČ
Elektrická energie technologie	72 600
Obsluha	15 800
Odvoz kalu	15 300
Údržba	4 500
Celkem	108 200

7.8 NAPOJENÍ NA DOSAVADNÍ TECHNICKÉ VYBAVENÍ ÚZEMÍ

Čistírna odpadních vod je přístupná ze stávající veřejné komunikace. Objekt je napojen na veřejný vodovod i na elektrickou energii. [22]

7.9 POČET PRACOVNÍKŮ

Pro provoz čistírny odpadních vod je potřebný jeden pracovník cca 1 hodinu denně. [22]

8 ODKANALIZOVÁNÍ OBCE NOVÉ MLÝNY

8.1 HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY

Potrubí začíná v nátoku na ČOV šachtou Š1, která je na pozemku ČOV a je vybudována na stávajícím potrubí, které slouží jako nátok na ČOV. Dále je trasa potrubí vedena pod místní komunikací nebo v zeleném pásek, které je v majetku investora. V trase je osazeno celkem 45 revizních šachet.

Tab. 8-1 Popis délek, světlost potrubí a materiálu stokové sítě

Úsek	Šachty	Řad	L	ΣL	DN	Materiál
			[m]	[m]	[mm]	
1	Š1-Š2	A	7,18	597,61	250	PP
2	Š2-Š3	A	32,72		250	PP
3	Š3-Š4	A	50,00		250	PP
4	Š4-Š5	A	45,48		250	PP
5	Š5-Š6	A	50,00		250	PP
6	Š6-Š7	A	36,60		250	PP
7	Š7-Š8	A	50,00		250	PP
8	Š8-Š9	A	44,49		250	PP
9	Š9-Š10	A	50,00		250	PP
10	Š10-Š11	A	50,00		250	PP
11	Š11-Š12	A	31,10		250	PP
12	Š12-Š13	A	50,00		250	PP
13	Š13-Š14	A	50,00		250	PP
14	Š14-Š15	A	50,00		250	PP
15	Š2-Š16	A-1	17,27	43,22	250	PP
16	Š16-Š17	A-1	25,94		250	PP
17	Š8-Š18	A-2	45,79	240,19	250	PP
18	Š18-Š19	A-2	50,00		250	PP
19	Š19-Š20	A-2	45,89		250	PP
20	Š20-Š21	A-2	48,50		250	PP
21	Š21-Š22	A-2	50,00		250	PP
22	Š8-Š23	A-3	29,91	79,91	250	PP
23	Š23-Š24	A-3	50,00		250	PP
24	Š11-Š25	A-4	15,35	57,51	250	PP
25	Š25-Š26	A-4	42,15		250	PP

Úsek	Šachty	Řad	L	ΣL	DN	Materiál
			[m]	[m]	[mm]	
26	Š11-Š27	A-5	50,00	172,17	250	PP
27	Š27-Š28	A-5	50,00		250	PP
28	Š28-Š29	A-5	36,08		250	PP
29	Š29-Š30	A-5	36,08		250	PP
30	Š6-Š31	B	50,00	304,41	250	PP
31	Š31-Š32	B	50,07		250	PP
32	Š32-Š33	B	31,74		250	PP
33	Š33-Š34	B	31,74		250	PP
34	Š34-Š35	B	17,97		250	PP
35	Š35-Š36	B	29,20		250	PP
36	Š36-Š37	B	50,00		250	PP
37	Š37-Š38	B	43,73		250	PP
38	Š34-Š39	B-1	31,32	103,94	250	PP
39	Š39-Š40	B-1	36,30		250	PP
40	Š41-Š42	B-1	36,30		250	PP
41	Š37-Š43	B-2	27,25	67,66	250	PP
42	Š43-Š44	B-2	15,98		250	PP
43	Š44-Š45	B-2	24,41		250	PP

Tab. 8-2 Výpočet gravitační splaškové stokové sítě

Úsek	Šachty	Řad	PO	Q_{dp}	ΣQ_{dp}	kh	Q_{hm}	Q_{bal}	Q_N	I	τ_{min}
			[os]	[l/s]	[l/s]	[-]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[‰]	[Pa]
1	Š1-Š2	A	0	0,000	0,184	7,2	1,323	0,066	2,711	7	8,584
2	Š2-Š3	A	2	0,002	0,174	7,2	1,251	0,063	2,565	7	8,584
3	Š3-Š4	A	5	0,007	0,171	7,2	1,233	0,062	2,528	7	8,584
4	Š4-Š5	A	3	0,005	0,164	7,2	1,180	0,059	2,418	7	8,584
5	Š5-Š6	A	2	0,002	0,159	7,2	1,144	0,057	2,345	7	8,584
6	Š6-Š7	A	3	0,005	0,077	7,2	0,554	0,028	1,136	7	8,584
7	Š7-Š8	A	3	0,005	0,072	7,2	0,518	0,026	1,062	7	8,584
8	Š8-Š9	A	2	0,002	0,027	7,2	0,197	0,010	0,403	7	8,584
9	Š9-Š10	A	2	0,002	0,025	7,2	0,179	0,009	0,366	7	8,584

Úsek	Šachty	Řad	PO	Q_{dp}	ΣQ_{dp}	kh	Q_{hm}	Q_{bal}	Q_N	I	τ_{min}
			[os]	[l/s]	[l/s]	[-]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[‰]	[Pa]
10	Š10-Š11	A	0	0,000	0,022	7,2	0,161	0,008	0,330	7	8,584
11	Š11-Š12	A	0	0,000	0,000	7,2	0,000	0,000	0,000	7	8,584
12	Š12-Š13	A	0	0,000	0,000	7,2	0,000	0,000	0,000	7	8,584
13	Š13-Š14	A	0	0,000	0,000	7,2	0,000	0,000	0,000	7	8,584
14	Š14-Š15	A	0	0,000	0,00	7,2	0,000	0,000	0,000	7	8,584
15	Š2-Š16	A-1	5	0,007	0,010	7,2	0,071	0,004	0,147	7	8,584
16	Š16-Š17	A-1	2	0,002	0,002	7,2	0,018	0,001	0,037	7	8,584
17	Š8-Š18	A-2	2	0,002	0,027	7,2	0,197	0,010	0,403	7	8,584
18	Š18-Š19	A-2	9	0,009	0,015	7,2	0,179	0,009	0,366	7	8,584
19	Š19-Š20	A-2	6	0,010	0,006	7,2	0,071	0,004	0,147	7	8,584
20	Š20-Š21	A-2	0	0,000	0,00	7,2	0,000	0,000	0,000	7	8,584
21	Š21-Š22	A-2	0	0,000	0,00	7,2	0,000	0,000	0,000	7	8,584
22	Š8-Š23	A-3	3	0,005	0,012	7,2	0,089	0,004	0,183	7	8,584
23	Š23-Š24	A-3	5	0,007	0,007	7,2	0,054	0,003	0,110	7	8,584
24	Š11-Š25	A-4	0	0,000	0,005	7,2	0,036	0,002	0,073	7	8,584
25	Š25-Š26	A-4	3	0,005	0,005	7,2	0,036	0,002	0,073	7	8,584
26	Š11-Š27	A-5	0	0,000	0,017	7,2	0,125	0,006	0,256	7	8,584
27	Š27-Š28	A-5	3	0,005	0,017	7,2	0,125	0,006	0,256	7	8,584
28	Š28-Š29	A-5	3	0,005	0,012	7,2	0,089	0,004	0,183	7	8,584
29	Š29-Š30	A-5	5	0,007	0,007	7,2	0,054	0,003	0,110	7	8,584
30	Š6-Š31	B	3	0,005	0,079	7,2	0,572	0,029	1,172	7	8,584
31	Š31-Š32	B	17	0,017	0,074	7,2	0,536	0,027	1,099	7	8,584
32	Š32-Š33	B	3	0,005	0,047	7,2	0,340	0,017	0,696	7	8,584
33	Š33-Š34	B	6	0,010	0,042	7,2	0,304	0,015	0,623	7	8,584
34	Š34-Š35	B	0	0,000	0,015	7,2	0,107	0,005	0,220	7	8,584
35	Š35-Š36	B	2	0,002	0,015	7,2	0,107	0,005	0,220	7	8,584
36	Š36-Š37	B	0	0,000	0,012	7,2	0,089	0,004	0,183	7	8,584
37	Š37-Š38	B	2	0,002	0,002	7,2	0,018	0,001	0,037	7	8,584
38	Š34-Š39	B-1	6	0,006	0,017	7,2	0,125	0,006	0,256	7	8,584
39	Š39-Š40	B-1	3	0,005	0,007	7,2	0,054	0,003	0,110	7	8,584
40	Š41-Š42	B-1	2	0,002	0,002	7,2	0,018	0,001	0,037	7	8,584
41	Š37-Š43	B-2	0	0,000	0,010	7,2	0,071	0,004	0,147	7	8,584

Úsek	Šachty	Řad	PO	Q_{dp}	ΣQ_{dp}	kh	Q_{hm}	Q_{bal}	Q_N	I	τ_{min}
			[os]	[l/s]	[l/s]	[-]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[‰]	[Pa]
42	Š43-Š44	B-2	3	0,005	0,010	7,2	0,071	0,004	0,147	7	8,584
43	Š44-Š45	B-2	3	0,005	0,005	7,2	0,036	0,002	0,073	7	8,584

Tab. 8-3 Celkové posouzení stoky pro úsek Š1 – Š2 část 1

Plnění	h	ϕ	A	o	R	c
[%]	[m]	[-]	[m ²]	[m]	[m]	[m]
70	0,18	3,96	0,0367	0,496	0,0741	81,00
75	0,19	4,19	0,0395	0,524	0,0754	81,25
80	0,20	4,43	0,0421	0,554	0,0760	81,36
85	0,21	4,69	0,0445	0,587	0,0758	81,32
90	0,23	5,00	0,0465	0,625	0,0745	81,09
95	0,24	5,38	0,0482	0,673	0,0716	80,55
100	0,25	6,28	0,0491	0,785	0,0625	78,75

Tab. 8-4 Celkové posouzení stoky pro úsek Š1 - Š2 část 2

Plnění	v	Q	U	B	hs	Fr
[%]	[m/s]	[m ³ /s]	[Pa]	[m]	[m]	[-]
70	1,844	0,068	5,09	0,229	0,16	2,27
75	1,867	0,074	5,18	0,217	0,18	2,05
80	1,877	0,079	5,22	0,200	0,21	1,79
85	1,873	0,083	5,21	0,179	0,25	1,51
90	1,852	0,086	5,12	0,150	0,31	1,18
95	1,804	0,087	4,92	0,109	0,44	0,79
100	1,647	0,081	4,29	0,000	0,00	0,00

Tab. 8-5 Posouzení vypočtených hodnot

0,087 m ³ /s	>	Q_N	0,003 m ³ /s	vyhovuje
5 m/s	>	v_N	1,80 m/s	vyhovuje
4,92 Pa	>	U	4 Pa	vyhovuje

8.2 ULOŽENÍ POTRUBÍ

Početni metodou dle Imhoffa pro DN 250 byla stanovena hodnota $I = 6,5 \text{ ‰}$. Minimální spád musí být dodržen, aby nedocházelo k zanášení stoky. Potrubí bude ukládáno do středu výkopu na štěrkopísek frakce 4 – 8 mm. Podkladní vrstva musí být minimálně 150 milimetrů a podél potrubí v kraji u stěny výkopu bude položena drenážní hadice DN 50. Takto uložené potrubí bude obsypáno pískem, který bude řádně hutněný a jeho minimální vrstva nad horním okrajem kanalizační potrubí musí být minimálně 150 milimetrů. Poté následuje hlavní zásyp výkopu, který nesmí obsahovat větších částic a bude hutněn po 30 cm. Ve zpevněných plochách bude výkop dosypán štěrkopískem o mocnosti 500 mm po pláň. Štěrkopísek musí být řádně zhutněný, provedou se na něm pevnostní zkoušky a po vyhovění výsledku se smí zbudovat zpevněná plocha. Minimální krytí potrubí po horní okraj je uvažován dle ČSN 75 6101 pro trasu v silniční komunikaci o minimální kótě 1,8 m a maximální 5,5 m pod povrchem.

8.3 KANALIZAČNÍ ŠACHTY

Po celé trase stoky jsou navrženy prefabrikované železobetonové šachty se šachtovým dnem o vnitřním průměru DN 1000 a výšce prstence 250, 500 a 1000 mm. Hlava šachty je ukončena přechodovým konusem z průměru DN 1000 na DN 600 a případné dorovnání výšky šachty do terénu bude provedeno vyrovnávacími železobetonovými prstenci o výšce 40, 60, 80, 100 a 120 mm. Pokud nastane případ, kvůli kterému není možno osadit prefabrikovanou kanalizační šachtu, bude na místě zbudována monolitická šachta. Šachta musí být provedena odbornou dodavatelskou firmou pro zajištění bezpečného provozování stokové sítě.

8.4 ČERPACÍ STANICE

Šachta Š6 na stoce A bude provedena jako čerpací šachta od firmy ASIO AS-PUMP. Do šachty bude přiváděna odpadní voda, která bude za pomoci čerpadla do gravitační stokové sítě. Jednotlivé typy čerpacích stanic jsou uzpůsobené pro bezproblémový a dlouhodobý provoz. V šachtě budou osazena dvě litinové čerpadla. Jedno jako provozní a druhé jako rezervní. Ovládání čerpadel zajišťuje elektrický rozvaděč, který bude osazen v zeleném páse v blízkosti čerpací stanice. Bude osazeno kalové čerpadlo s řezacím zařízením pro mletí tuhých látek s parametry $Q = 1,7 - 4,5 \text{ l/s}$ a $H = 5 - 14 \text{ m}$. Zapnutí čerpadel bude ovládáno pomocí plovákových spínačů.[12]

8.5 KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKY

Nemovitosti se na novou kanalizaci napojí pomocí kanalizační přípojky PVC DN 150 nebo DN 200 do revizní plastové šachty dle požadavků provozovatele sítě. Tato šachta bude uložena dodavatelskou firmou a majitel se do ní napojí. Napojení z revizní šachty na kanalizaci bude provedeno firmou, která bude stoku budovat a bude napojena na kanalizační řad pomocí odbočky pod úhlem 45° a ve $2/3$ výšky trubky. Minimální sklon přípojek je pro DN 150 20 ‰ a pro DN 200 10 ‰ . Přípojky budou vždy na kanalizační řad napojovány kolmo a v co nejkratší trase. Návrh a vypracování projektu na kanalizační přípojky není cílem bakalářské práce a bude zpracován v samostatném projektu. Pro zpracování projektu je potřeba řádného zaměření objektů a po ústní domluvě s majitelem nemovitosti rozhodnou o trase a uložení potrubí.

8.6 TRASA STOKOVÉ SÍTĚ

Trasa stokové sítě je vedena v co nejkratším možném provedení a to z důvodu ekonomického hlediska a také kvůli zajištění bezproblémového provozu kanalizační soustavy. V trase stokové sítě je osazeno 45 šachet.

8.7 POUŽITÉ VZORCE

Průměrný denní průtok odpadních vod Q_{dp} , dle vztahu

$$Q_{dp} = EO \cdot q_{spec} \quad (8.1)$$

kde EO ... počet ekvivalentních obyvatel,

q_{spec} ... specifický odtok OV [l/os/den].

Maximální hodinový průtok odpadních vod Q_{hm} , dle vztahu

$$Q_{hm} = \sum Q_{dp} \cdot k_h \quad (8.2)$$

kde k_h ... součinitel hodinové nerovnoměrnosti.

Návrhový průtok odpadních vod Q_N , dle vztahu

$$Q_N = (2 \cdot Q_{hm}) + Q_{bal} \quad (8.3)$$

kde Q_{bal} ... balastní vody.

Minimální tečné napětí τ_{min} , dle vztahu

$$\tau_{min} = \rho \cdot g \cdot R \cdot I \quad (8.4)$$

kde ρ ... hustota znečištěné vody [kg/m³],

g ... tíhové zrychlení [m/s²],

R ... hydraulický poloměr [m],

I ... sklon dna stoky [-].

Hydraulický poloměr R , dle vztahu

$$R = \frac{A}{o} \quad (8.5)$$

kde A ... průtočná plocha [m²],

o ... omočený obvod [m].

Chézyho rychlostní součinitel c , dle vztahu

$$c = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{1}{6}} \quad (8.6)$$

kde n ... drsnost potrubí [-],

R ... hydraulický poloměr [m].

Chézyho rovnice, dle vztahu

$$v = c \cdot \sqrt{R \cdot i} \quad (8.7)$$

kde v ... rychlost [m/s],

R ... hydraulický poloměr [m],

c ... Chézyho rychlostní součinitel [$\text{m}^{0.5}/\text{s}$],

I ... sklon dna stoky [-].

Průtok Q , dle vztahu

$$Q = A \cdot v \quad (8.9)$$

kde A ... průtočná plocha [m^2],

v ... rychlost [m/s],

9 ZÁVĚR

Předmětem bakalářské práce bylo navrhnout ideální systém pro odvodnění části vybrané obce, kterou jsou Nové Mlýny a ty jsou součástí obce Přítluky. Pro část obce Přítluk Nové Mlýny byl navržen oddílný gravitační stokový systém. Dešťová odpadní voda bude odváděna stávající stokovou sítí, která bude pro užívání odvodu dešťové vody patřičně opravena a vyčištěna specializovanou firmou a přístroji k tomu určenými. Splaškové odpadní vody budou odváděny ze zájmového území pomocí nově vybudované gravitační stokové sítě, z důvodu morfologických parametrů a charakteru území bude na trase splaškové kanalizace vybudována přečerpávací stanice. Splašková voda bude odváděna na ČOV v PP potrubí.

Čistírna odpadních vod je kapacitně navržena pro < 500 EO obyvatel. Provozně technické řešení je založeno na mechanicko-biologickém čištění odpadních vod. Objekt je rozdělen na technologickou část, biologickou část, kalové hospodářství a zázemí pro provoz čistírny odpadních vod. Technologická část se dělí na mechanickou, kde jsou osazeny hrubé česle a čerpání na vstupu. V biologické části je provzdušňovaná aktivační nádrž za pomoci provzdušňovacích tyčí, která je sdružena do jednoho objektu s dosazovací částí. Kalové pole je postaveno z akumulací nádrže, která má kapacitu 150 dní během roku a v období letní sezóny 80 dní.

Splašková kanalizace je navržena formou gravitačního oddílného systému. To znamená, že bude odvádět pouze splaškové vody od nemovitostí. Celková délka kanalizační stoky činí 8 364,96 metrů. Celá stoková síť je navržena v kanalizačním programu DN 500 z polypropylenu, které jsou spojeny hrdlovým spojem zabezpečeným gumovým těsněním proti úniku splaškové vody z potrubí a zároveň vniku balastní vody do potrubí. Směrové změny trasy a souběhy kanalizací jsou řešeny za pomoci prefabrikovaných železobetonových šachet. Šachty jsou také osazeny po maximální vzdálenosti 50 m a slouží jako šachty revizní. Poté bude odvedena na čistírnu odpadních vod, kde bude vyčištěna a poté bude vypuštěna do kolem protékajícího recipientu.

Dešťová odpadní voda bude na pozemcích majitelů retenována, zasakována a nebo bude odvedena do stávající kanalizace, která bude sloužit k jejímu odvodu do kolem protékajícího recipientu. Výtok dešťové vody bude opatřen klapou kvůli zamezení vniknutí živých tvorů a také aby nedocházelo k zatopení stoky při vyšších průtocích v řece Dyji.

Povinností každého občana části obce Přítluk Nové Mlýny je povinnost se na nově vybudovanou splaškovou kanalizaci připojit v co nejkratší době po uvedení stoky do provozu. Díky tomuto řešení budou vylepšeny ekologické poměry v oblasti řešeného území a řece Dyji.

10 POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Jihomoravského kraje
- [2] HLAVÍNEK, Petr, Jan MIČÍN a Petr PRAX. *Stokování a čištění odpadních vod*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003. ISBN 80-214-2535-0. MIKEŠ, Jan. *Riziková analýza úpraven vody*. Brno, 2010. 145 s. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně.
- [3] KUČERA, T., RACLAVSKÝ, J., PRAX, P., HLUŠTÍK, P.: Projekt vodní hospodářství obcí, studijní opora, 2006, 206 stran.
- [4] *Stavební zákon a vyhlášky: autorizované profese, vyvlastnění, urychlení výstavby infrastruktury : redakční uzávěrka ..* Ostrava: Sagit, 2006-. ÚZ. ISBN 978-80-7488-109-1.
- [5] HLAVÍNEK, Petr, Petr PRAX a Jiří KUBÍK. *Hospodaření s dešťovými vodami v urbanizovaném území*. Brno: ARDEC, c2007. ISBN 80-86020-55-x.
- [6] Zeměpis. [Http://www.zemepis.com](http://www.zemepis.com) [online]. [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <http://www.zemepis.com/reky4.php> <http://mesta.obce.cz>
- [7] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <https://mapy.cz>
- [8] *Geology.cz*. [Http://www.geology.cz](http://www.geology.cz) [online]. [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g50&y=593200&x=1199000&s=1
- [9] *Risy.cz*. [Http://www.risy.cz](http://www.risy.cz) [online]. [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <http://www.risy.cz/cs/vyhledavace/obce/detail?zuj=584851&zsj=136328>
- [10] Český hydrometeorologický ústav. [Http://hydro.chmi.cz](http://hydro.chmi.cz) [online]. [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_prfdyn.php?seq=30700
- [11] *Eagri*. [Http://eagri.cz](http://eagri.cz) [online]. [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/ostatni/100075320.html>
- [12] *Asio*. [Http://www.asio.cz](http://www.asio.cz) [online]. [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <http://www.asio.cz/cz/as-pump>
- [13] *Přítluky*. [Http://www.pritluky.cz](http://www.pritluky.cz) [online]. [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <http://www.pritluky.cz/obec>
- [14] *Voda.tzb-info*. [Http://voda.tzb-info.cz](http://voda.tzb-info.cz) [online]. [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz/destova-voda/10517-hospodareni-s-destovou-vodou-podle-zakona-jak-se-dotyka-stavebniku-v-praxi>
- [15] *Voda.tzb-info*. [Http://voda.tzb-info.cz](http://voda.tzb-info.cz) [online]. Praha [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz/8687-proc-se-musi-destova-voda-zadrzovat-v-miste-spadu>
- [16] *Mapy* [online]. [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: <http://www.googlemaps.com>
- [17] *Dubar*. [Www.dubar.cz](http://www.dubar.cz) [online]. Brno [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: <https://www.dubar.cz/drenazni-systemy/podzemni-nadrze-a-zasobniky>
- [18] *Voda.tzb-info*. [Http://voda.tzb-info.cz](http://voda.tzb-info.cz) [online]. Praha [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz/destova-voda/3962-vyuzivani-destove-vody-ii-moznosti-pouziti-destove-vody-a-casti-zarizeni>

- [19] Jímky-plast. *V*<http://www.jimky-plast.cz> [online]. Klimkovice [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: <http://www.jimky-plast.cz/systemProVsakovaniDestovychVod.php>
- [20] Optigreen. *H*[ttp://www.optigreen.cz](http://www.optigreen.cz) [online]. Znojmo [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: <http://www.optigreen.cz/SystemSolutions/SystemSolutions.html>
- [21] Greenroofs. *H*[ttp://www.greenroofs.com](http://www.greenroofs.com) [online]. [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: <http://www.greenroofs.com/content/2010earthday-photocontest.htm>
- [22] Provozní řád Vak Břeclav

SEZNAM TABULEK

Tab. 6-2 Emisní standardy znečištění odpadních vod v mg/l dle nřízení vlády č. 61/2003[11]	22
Tab. 7-1 Parametry hodnot na odtoku ČOV	26
Tab. 7-2 Provozní náklady ČOV	27
Tab. 8-1 Popis délek, světlost potrubí a materiálu stokové sítě	28
Tab. 8-2 Výpočet gravitační splaškové stokové sítě	29
Tab. 8-3 Celkové posouzení stoky pro úsek Š1 – Š2 část 1	31
Tab. 8-4 Celkové posouzení stoky pro úsek Š1 - Š2 část 2	31
Tab. 8-5 Posouzení vypočtených hodnot	31

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1.1 Stávající stav obce na „hlavní“ ulici [16].....	4
Obr. 1.2 Stávající stav obce na „vedlejší“ ulici [zdroj: Radek Chromík]	4
Obr. 3.1 Schémata stokových sítí[2]	6
Obr. 4.1 Akumulační nádrž [17]	10
Obr. 4.2 Technické zařízení pro užívání dešťové vody [18].....	10
Obr. 4.3 Praktický příklad vsakování [19]	11
Obr. 4.4 Umělé jezero na dešťovou vodu ze střech okolních budov, Postdamer Platz, Berlin DE[15].....	12
Obr. 4.5 Extenzivní střešní zahrada [20].....	13
Obr. 4.6 Intenzivní střešní zahrada [21]	13
Obr. 5.1 Poloha zájmového území v rámci ČR[6]	15
Obr. 5.2 Podrobnější lokalita zájmového území[7].....	16
Obr. 6.1 Průměrná měsíční teplota vzduchu (křivka) a průměrné měsíční úhrny atmosférických srážek (sloupce)[22]	18
Obr. 6.2 Geologická mapa Nových Mlýnů[8].....	19
Obr. 6.3 Mapa Nových Mlýnů s ČOV[7].....	20
Obr. 6.4 Pohled do RŠ. Stávající stav [zdroj: Radek Chromík].....	21
Obr. 6.5 Evidenční list hlásného profilu[10].....	22
Obr. 7.1 Pohled na ČOV[zdroj: Radek Chromík]	23
Obr. 7.2 Pohled na budovu s technickou místností[zdroj: Radek Chromík].....	24
Obr. 7.3 Pohled na technologickou část[zdroj: Radek Chromík]	24

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

DN	Světlost potrubí	[mm]
EO	Počet ekvivalentní obyvatel	[obyv.]
g	Tíhové zrychlení	[m/s ²]
I	Sklon dna stoky	[‰]
I _{min}	Minimální sklon dna stoky	[‰]
n	Drsnost potrubí	[-]
k _h	Koeficient hodinové nerovnoměrnosti	[-]
L	Délka úseku	[m]
PO	Počet obyvatel	[obyv.]
q _{spec}	Specifická spotřeba vody	[l/s]
c _o	Koncentrace	[kg/m ³]
Q ₂₄	Průměrný denní průtok	[m ³ /d]
Q _d	Maximální denní průtok	[m ³ /d]
Q _h	Maximální hodinový průtok	[m ³ /h]
Q _{min}	Minimální průtok	[m ³ /h]
Q _{max}	Maximální průtok	[m ³ /h]
k _d	Koeficient denní nerovnoměrnosti	[-]
R	Hydraulický poloměr	[m]
ρ	Hustota	[kg/m ³]
v	Rychlost	[m/s]
Q	Průtok	[m ³ /s]
U	Unášecí síla	[Pa]
o	Obvod	[m]
Fr	Freudovo číslo	[-]
r	Poloměr	[mm]
d	Průměr	[mm]
λ	součinitel tření	[-]
ČOV	Čistírna odpadních vod	
ČUZK	Český úřad zeměměřický	
PP	Polypropylen	

PRVKUK

Plán rozvoje vodovodů a kanalizací kraje

Š

Revizní šachta

SEZNAM PŘÍLOH

1. Situace M 1:2000
2. Podélný profil stoky A 1:1000/100
3. Vzorový příčný řez uložením potrubí 1:10
4. Vzorová kanalizační šachta 1:25

SUMMARY

This bachelor's thesis deals with drainage of the village Nové Mlýny. The author of these thesis deals gravity drainage for sewage.

Author of this bachelor's thesis carried out hydraulic calculations for desing of gravity sewerage. The study of sewerage contains desing draft route, reloading station, height of piping and exemplary pipeline drawings and inspection shafts. Next he make simple assessment of the gravity sewer in the hydrotechnical calculations.

Investigator chose technically optimal and economically most advantageous variant of the village of Nové Mlýny according to the requirements of the operator. In accordance with requirements of the investor and future sewer network operatot.

The teoretical part of thesis used for technical evaluation on best choice sewerage is terrain morphology, densities development, quantity of wastewater, geology etc.

Gravity sewer is the variant witch chose a technically optimal and economically most advantageous variant of the village of Nové Mlýny according to the requirements of the operator. Excavation for laying of sewerage will not onterfere into the bedrock which reducing the cost of construction.

The new gravity sewer only discharges sewage from the population. these waters are transported to the sewage treatment plant and then purified to the recipient. they will be cleaned before they are relased to the recipient.

The canalization is designed with a total lenght of 8 364,96 meters with a DN 250 and a longitudinal slope of 7 mm. There are 45 inspection shafts along the route and after the sewerage systems is bulit, the inhabitants will connet to a new sewerage systém.